

COURS STRUCTURES EN MÉTAL

TGC 10, chapitre 5
TGC 11, chapitre 12
Poutres à treillis

Fig. 5.1: types de poutres

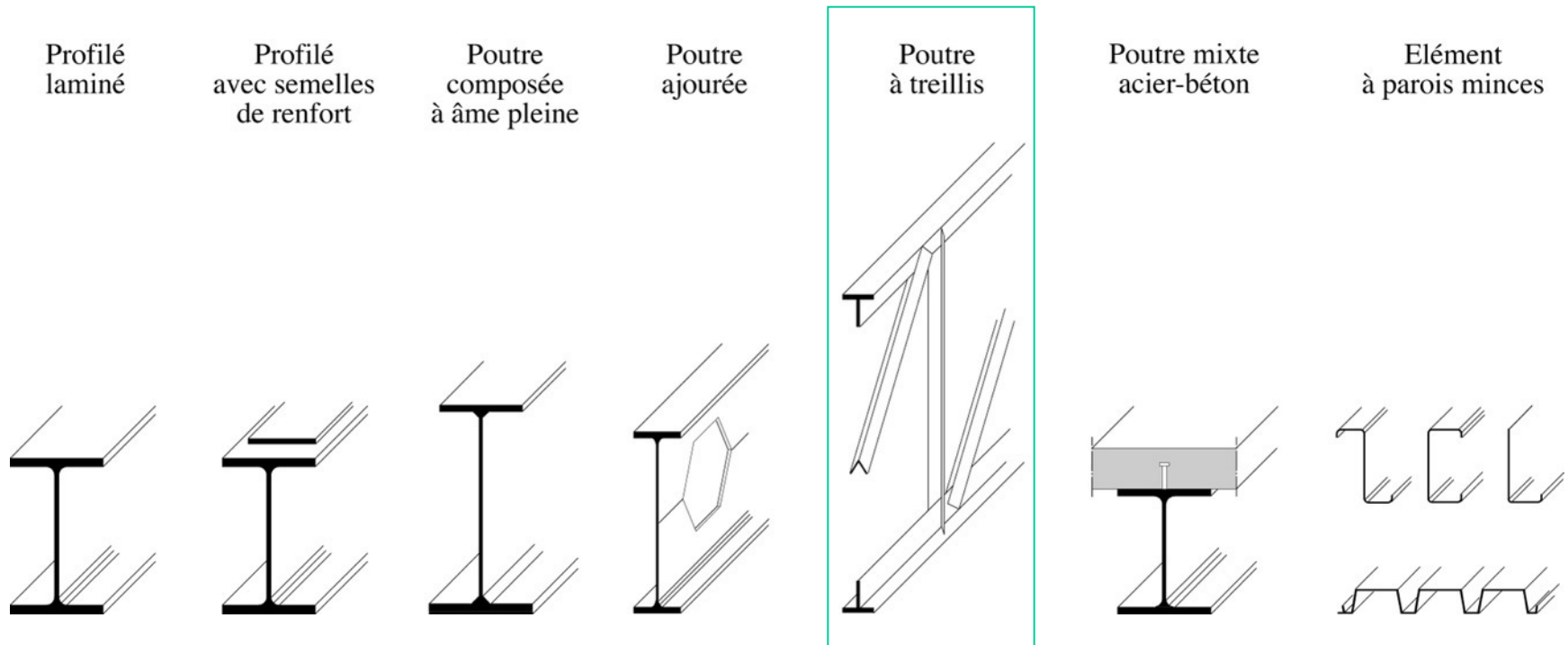


Photo poutre à âme pleine voilée => treillis

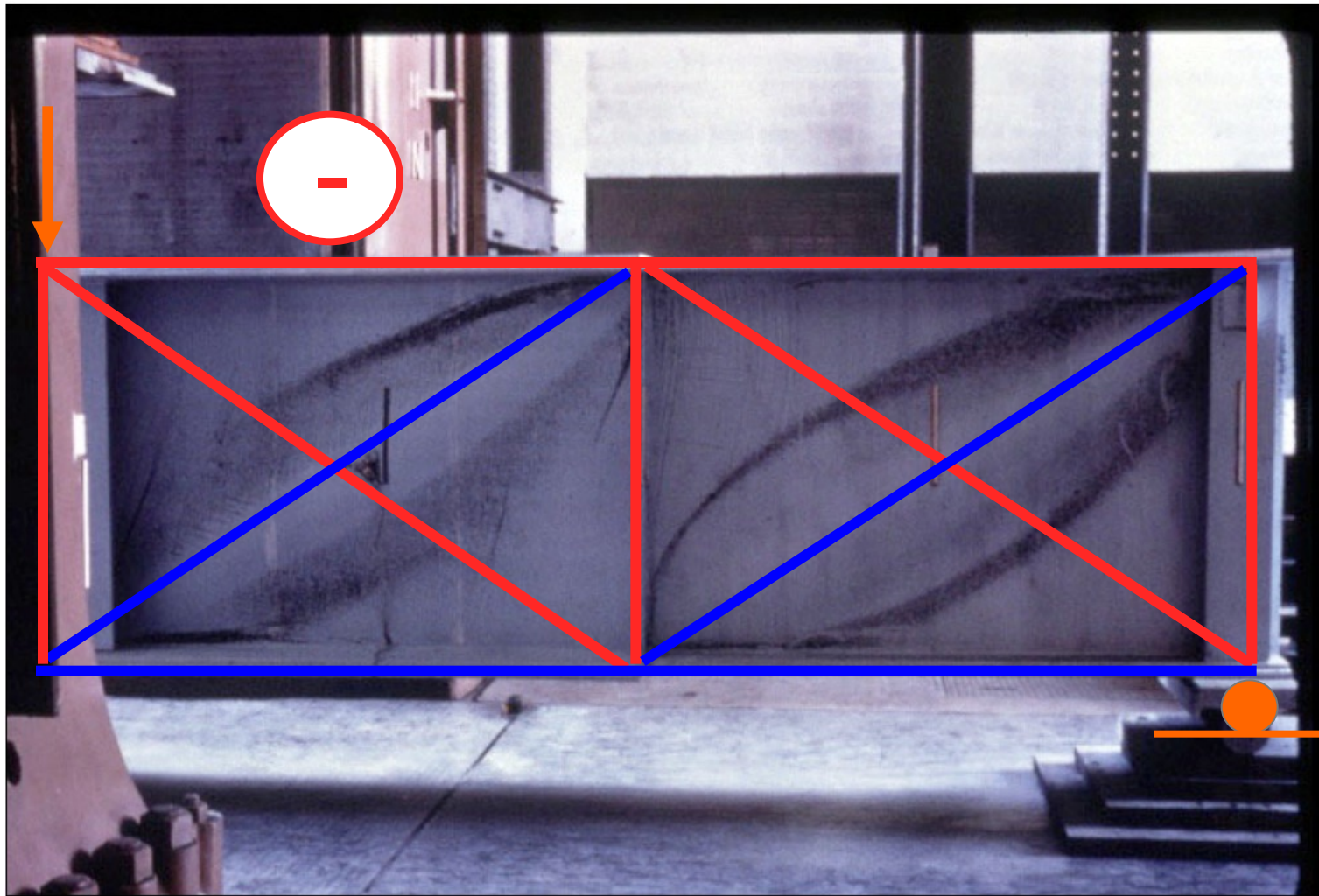


Fig. 5.28 : Poutre à treillis, principe et terminologie

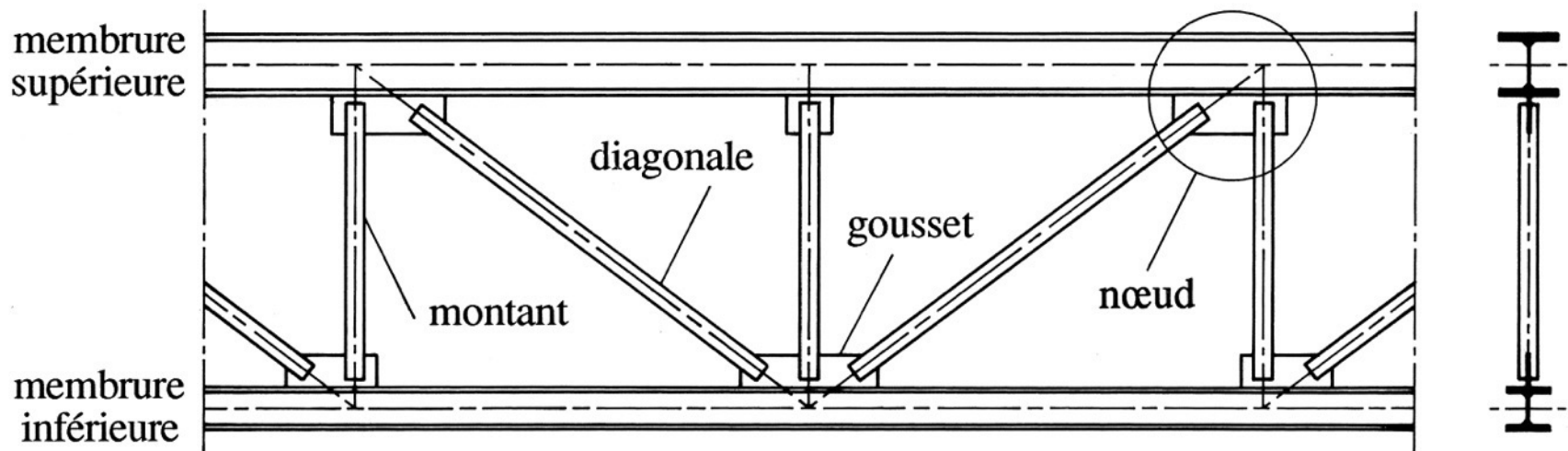


Fig. 5.29 : Différents types de poutres à treillis

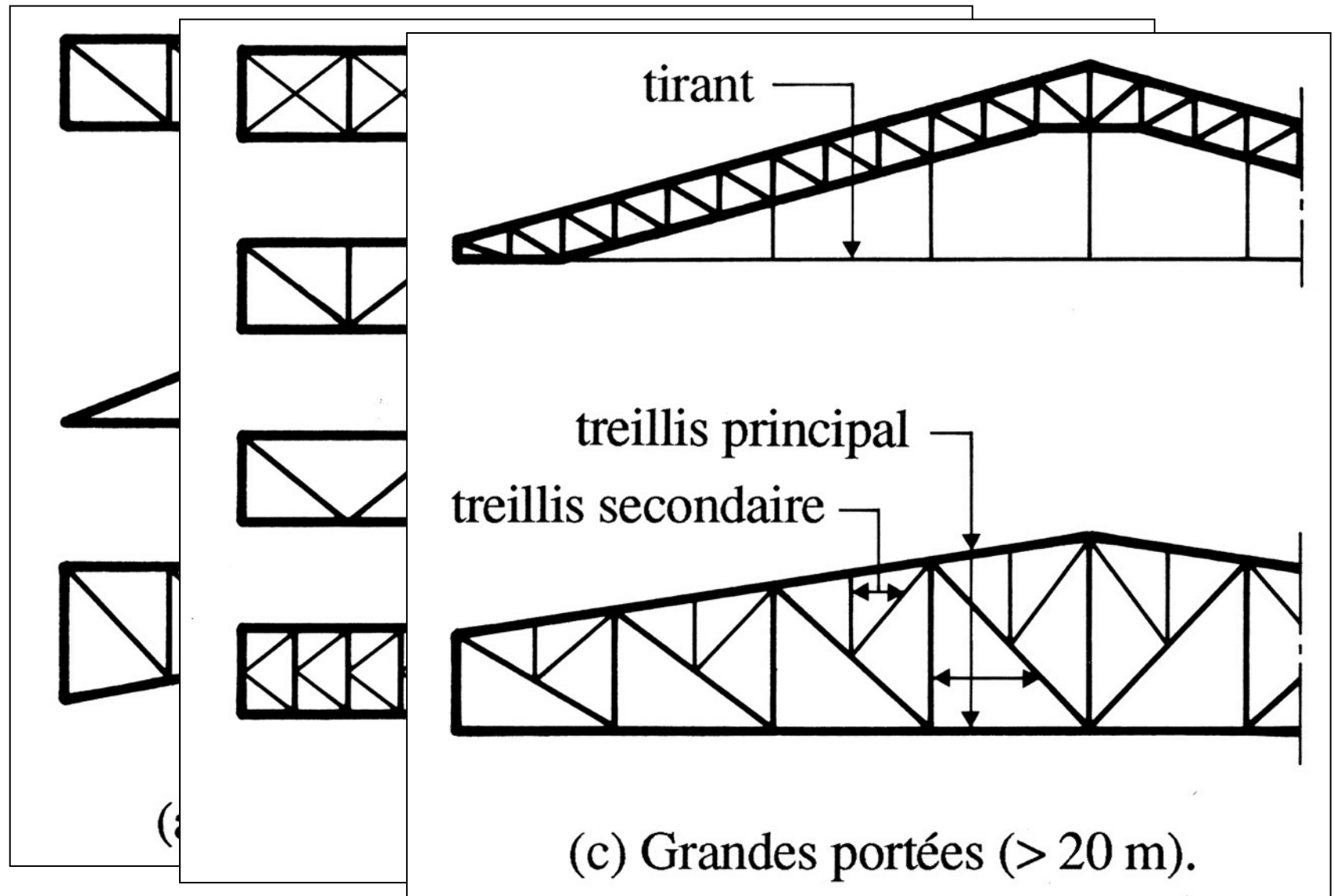
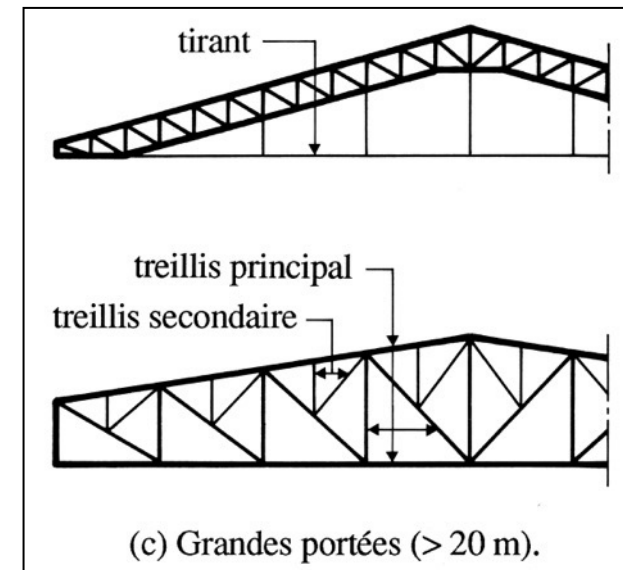
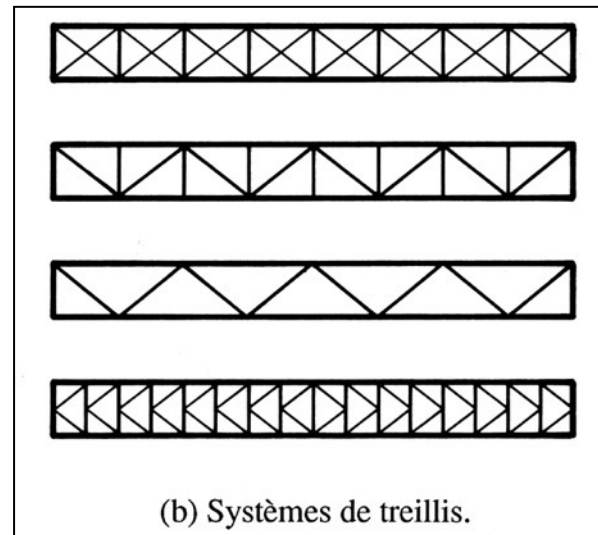
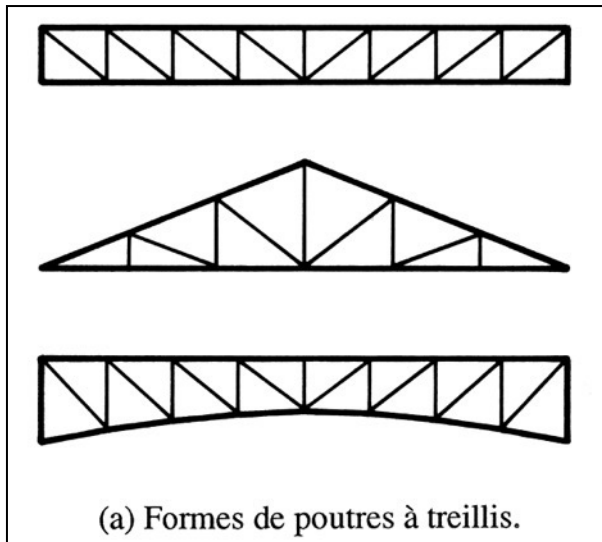


Fig. 5.29 : Différents types de poutres à treillis



Exemples de sections de barres de poutres à treillis

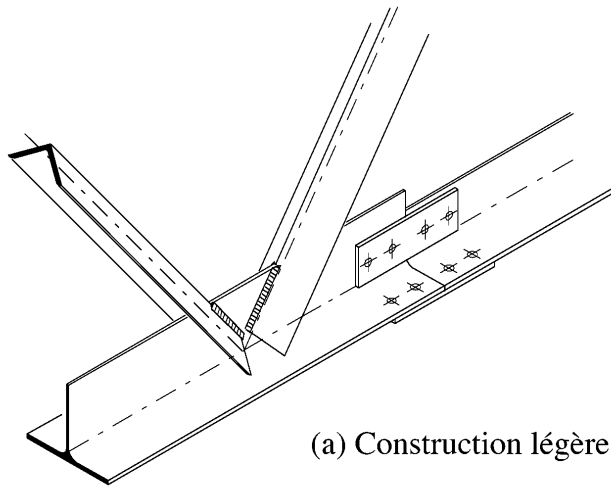


Membrures tendues et comprimées

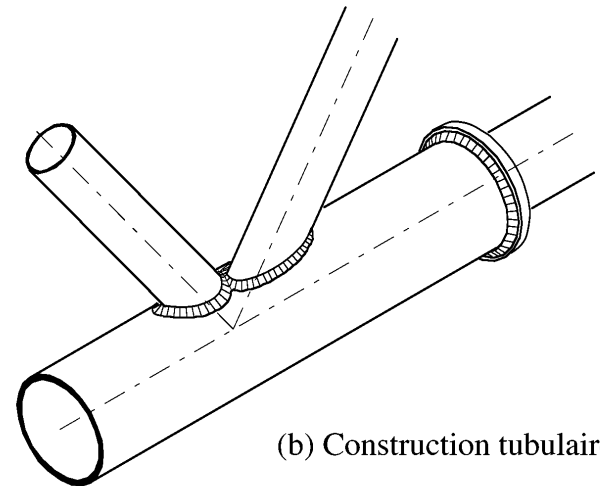


Diagonales, montants

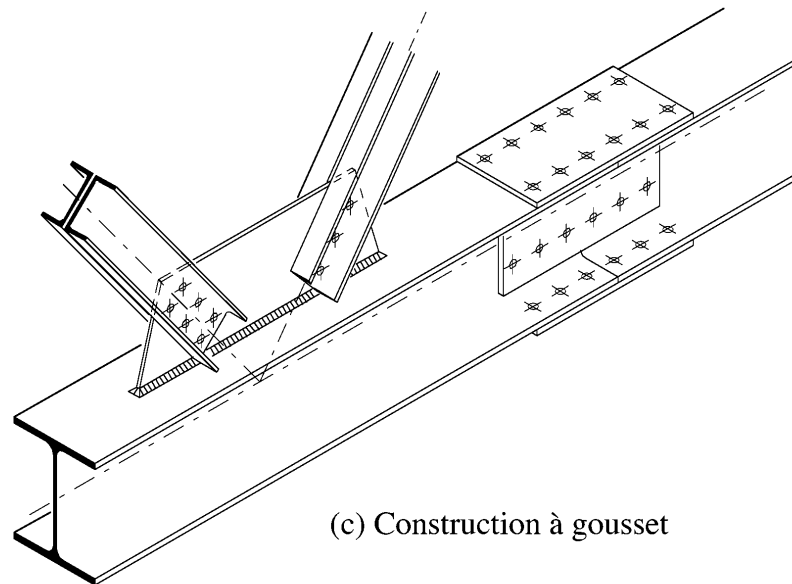
Fig. 12.7: Exemples de nœuds de poutres à treillis



(a) Construction légère



(b) Construction tubulaire



(c) Construction à gousset

Selon les cours de statique :

1) Les nœuds sont ...

2) Les charges ...

3) Les barres sont ... et ... aux nœuds

Selon les cours de statique :

- 1) Les nœuds sont assimilés à des rotules
- 2) Les charges ...
- 3) Les barres sont ... et ... aux nœuds

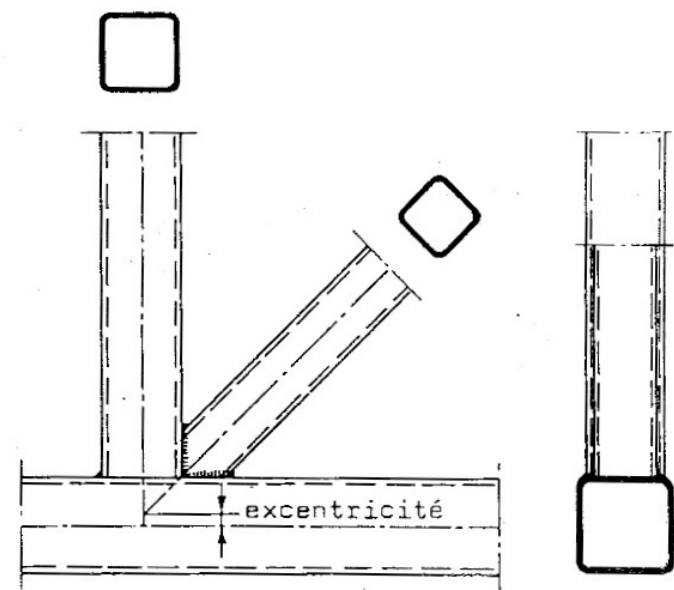
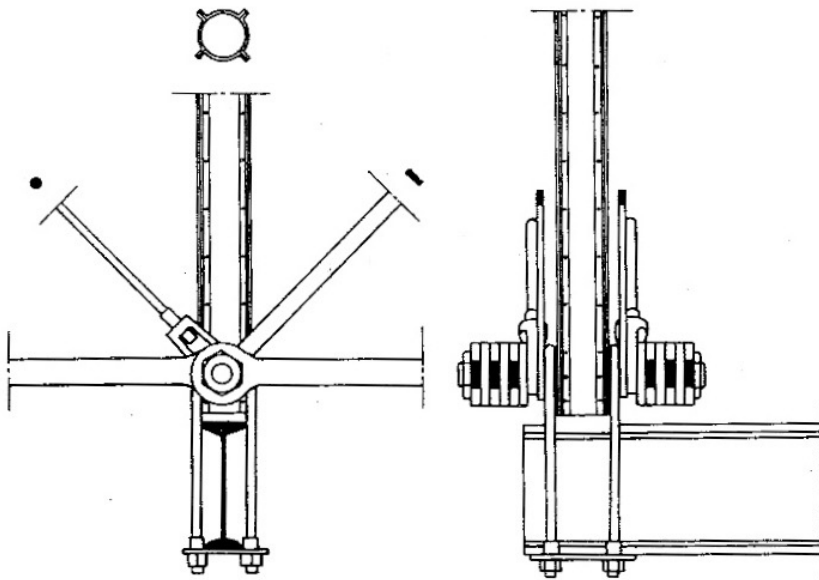
Selon les cours de statique :

- 1) Les nœuds sont assimilés à des rotules
- 2) Les charges agissent uniquement au droit des nœuds
- 3) Les barres sont ... et ... aux nœuds

Selon les cours de statique :

- 1) Les nœuds sont assimilés à des rotules
- 2) Les charges agissent uniquement au droit des nœuds
- 3) Les barres sont rectilignes et concourantes aux nœuds

1) Les nœuds sont-ils des rotules ?



ception.

b) Conception actuelle.



1) Les nœuds sont-ils des rotules ?



Pont-rail riveté sur la Tamise

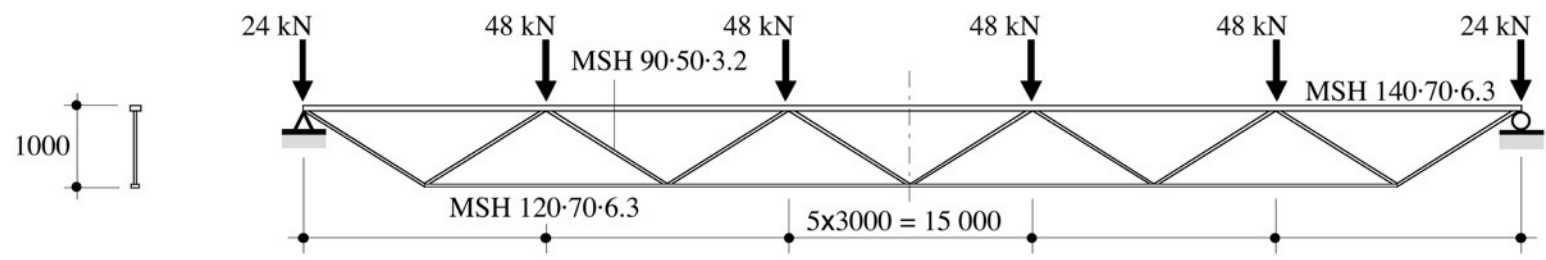


1) Les nœuds sont-ils des rotules ?

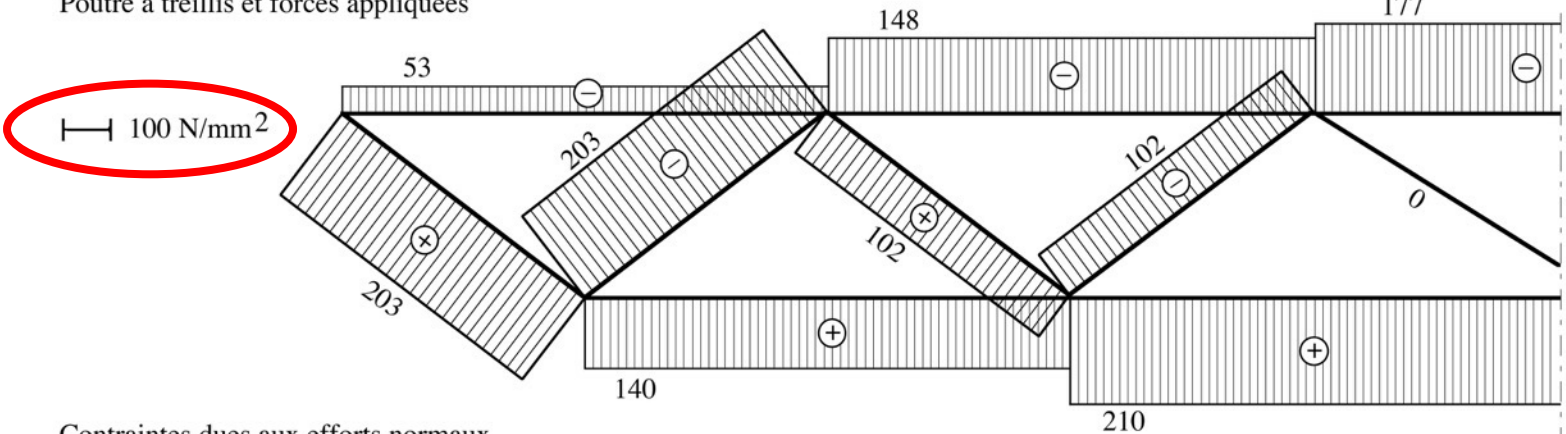


London eye

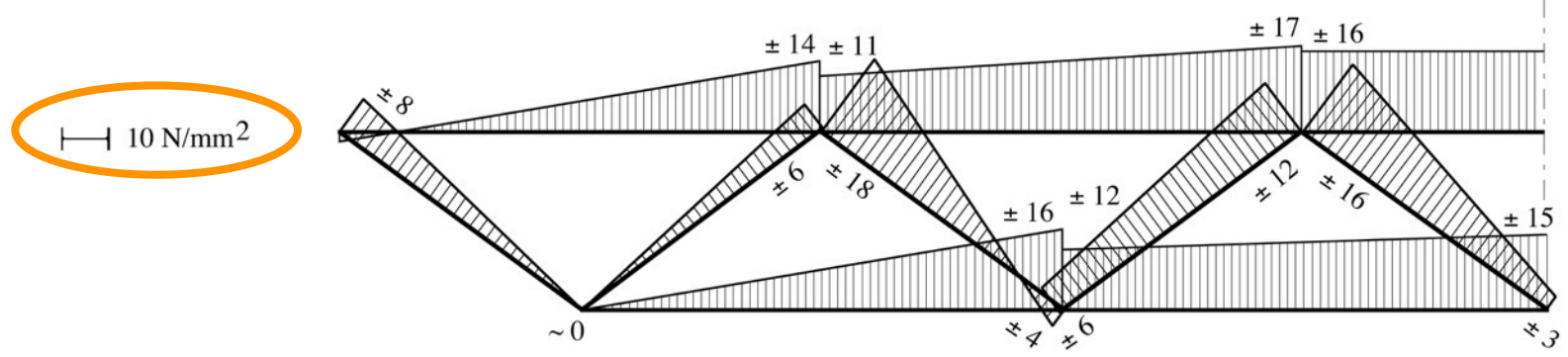
Nœuds rotules ? TGC 11, Fig. 12.8 : moments secondaires



Poutre à treillis et forces appliquées



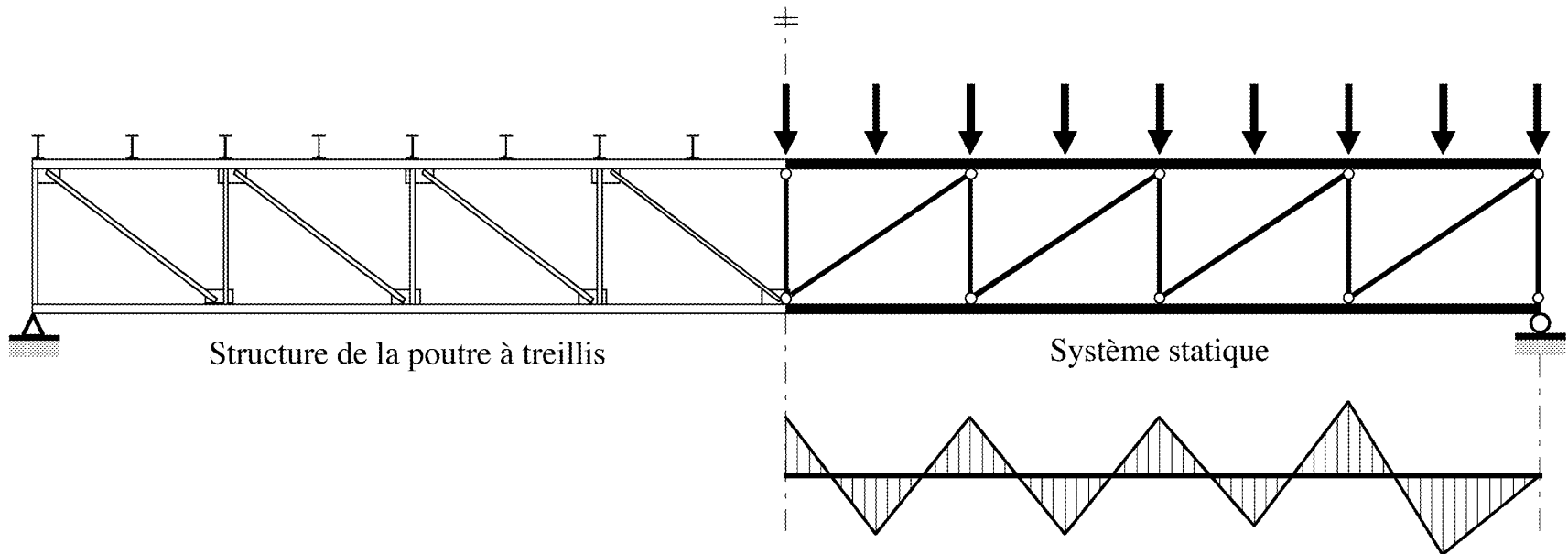
Contraintes dues aux efforts normaux



Contraintes dues aux moments secondaires

2) Les charges agissent-elles uniquement au droit des nœuds ?

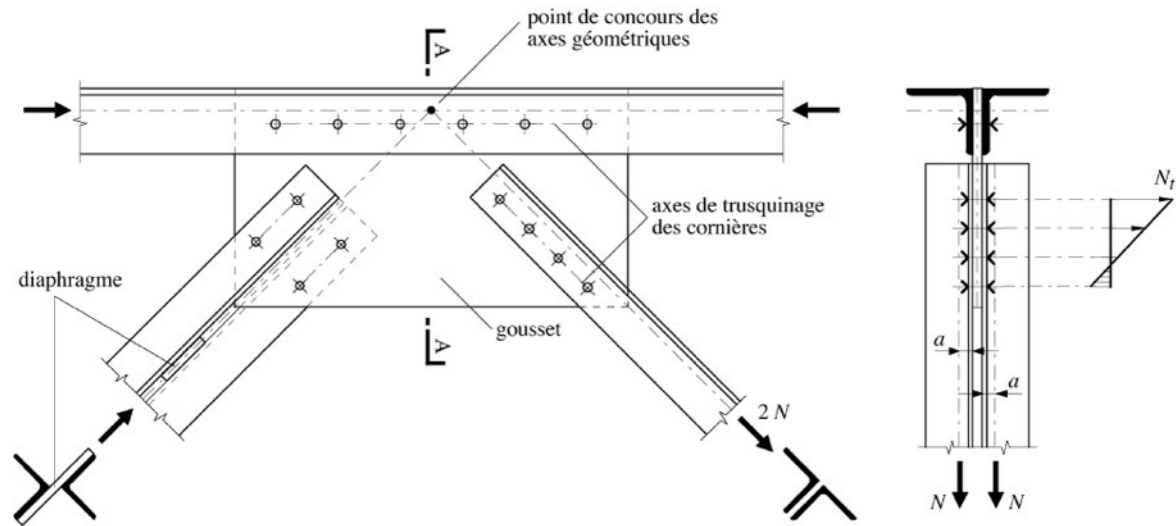
TGC 11, Fig 12.11: charges entre nœuds



Membrure = poutre continue appuyée aux nœuds.
Moment de flexion dans membrure chargée
(en sus de l'effort normal)

3) Les barres sont-elles concourantes aux nœuds ?

TGC 11, Fig 12.9

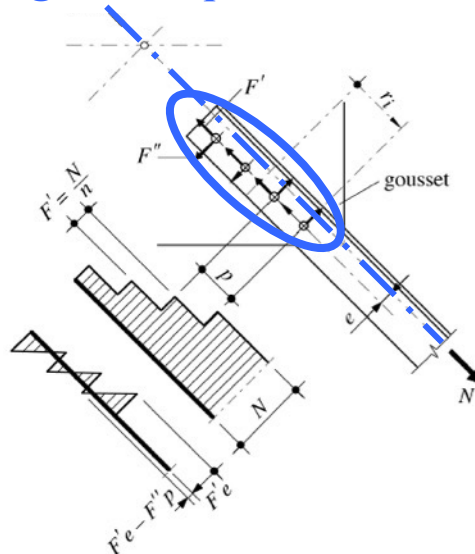


Vérifications :

Boulons sous $F' + F''$
Cornière sous N

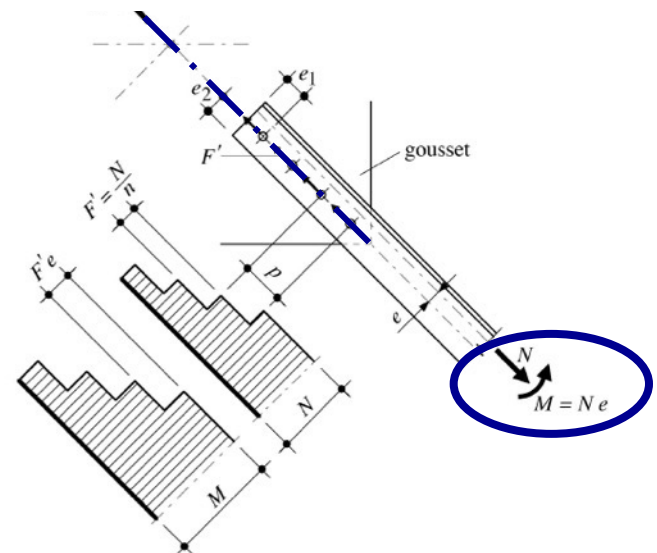
Boulons sous $F' = N/n$
Cornière sous $N + M$

Axes géométriques concourants



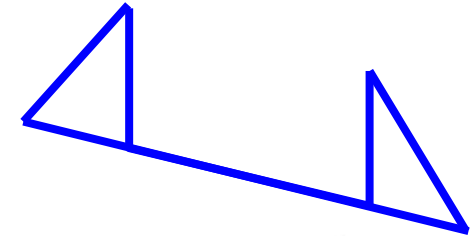
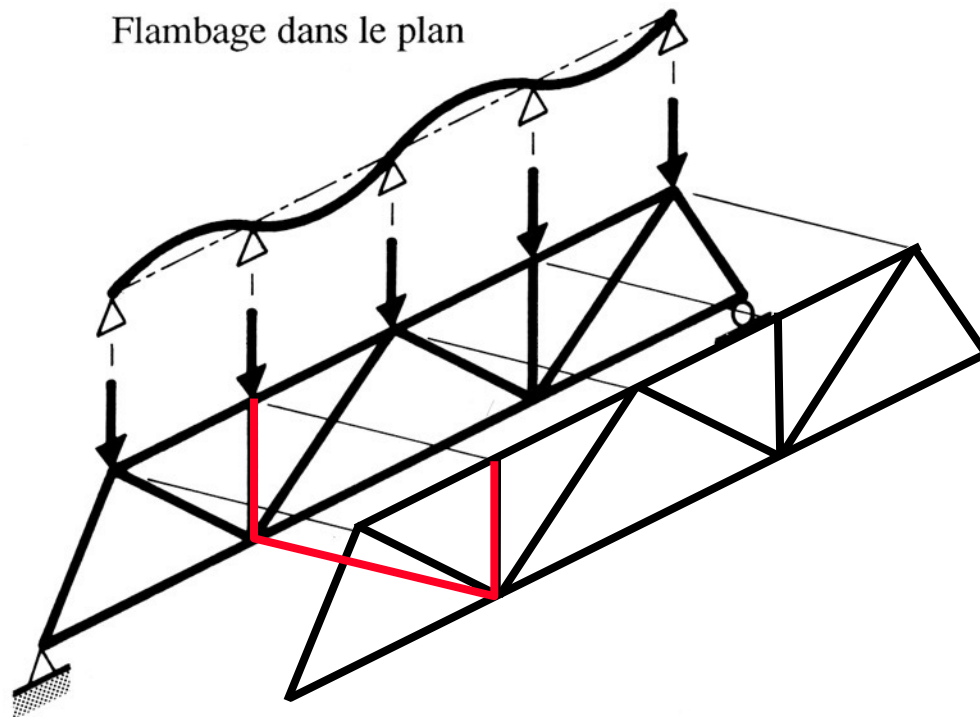
Axes géométriques concourants

Axes de trusquinage concourants



Axes de trusquinage concourants

TGC10, fig. 5.31: «déversement» d'une ferme à treillis



Alternative à l'encastrement:
des butons

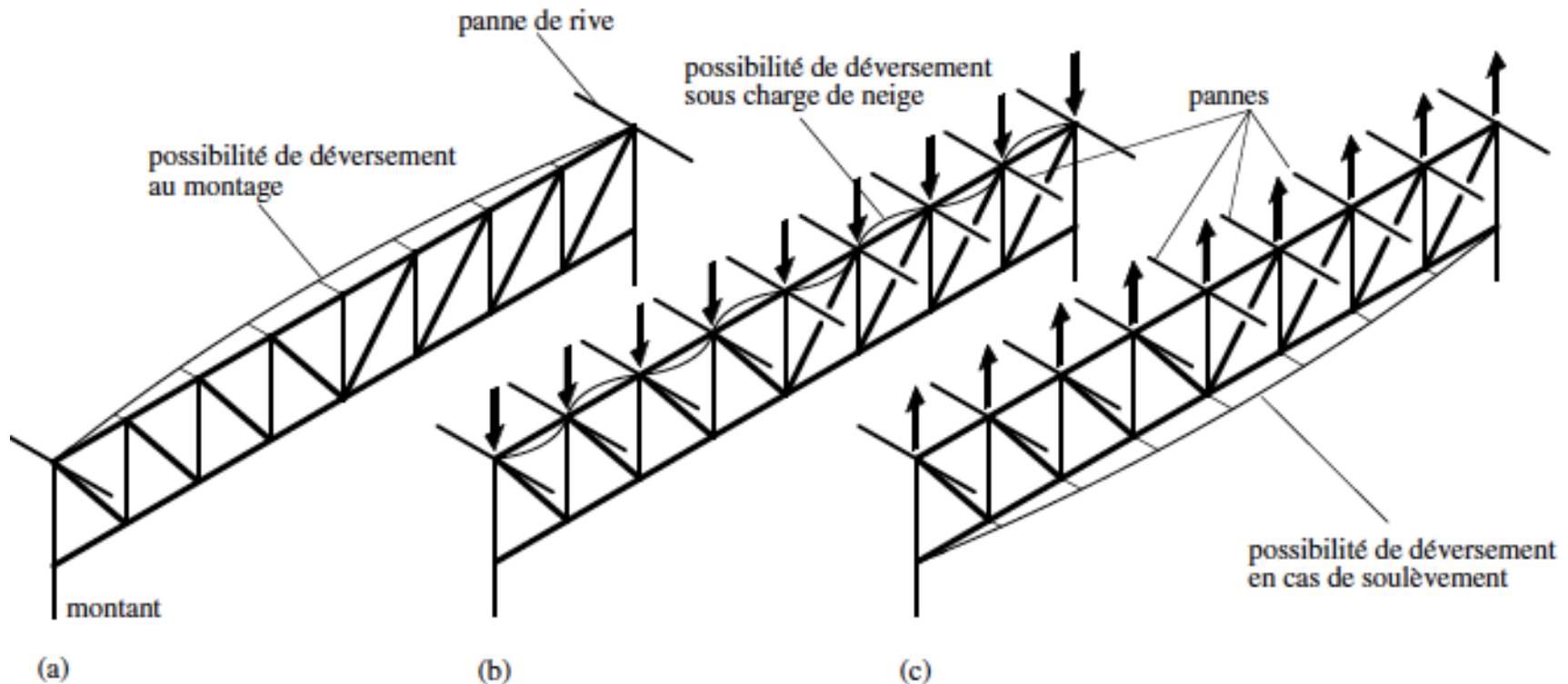
Note: Un montant encastré en pied peut aussi être un appui (élastique) de la membrure supérieure.

Calcul selon SIA 263, § 5.5.3.1 (explic. TGC 11 § 12.3.3)

Exemple, passerelles piétons



TGC11, fig. 12.13: Possibilités de «déversement» d'une ferme à treillis



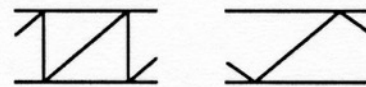
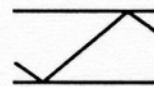
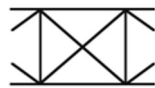
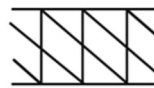
a) Calcul flambage membrure supérieure.

b) Calcul déversement, vérif. L_{cr} avec i_z d'une membrure

$$(I_{\omega} = I_{z, \text{memb}} \cdot h^2/4 \text{ et } K = K_{sup} + K_{inf} + K_{w,eq})$$

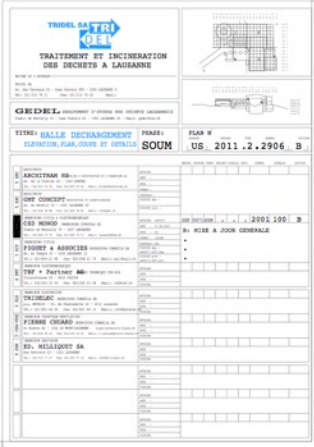
TGC 10, fig. 5.32: Longueurs de flambage des barres de treillis

(≡ SIA 263, Tab. 13)

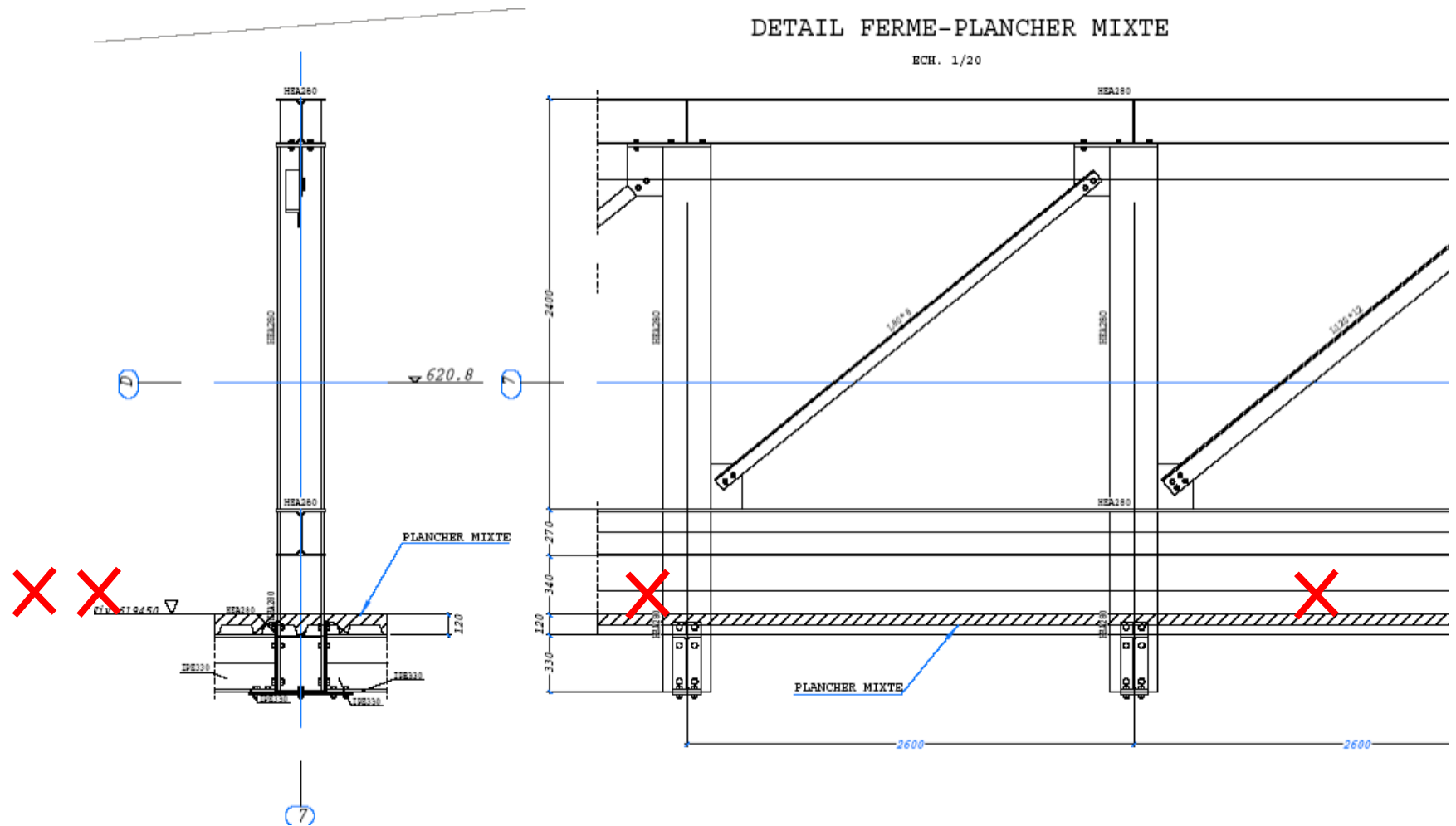
Eléments du treillis		longueur de flambage l_K	
Membrures		dans le plan	hors du plan
Diagonales	simple		
	doble		
	multiple		
	en K		
Montants	simple et double (a)		
	doble (b)		
	en K		

$$N_{k,Rd} = \min[N_{ky,Rd}; N_{kz,Rd}]$$

Cours



Exemple : problème de stabilité, « déversement » d'un treillis (halle déchargement Tridel, Lausanne)

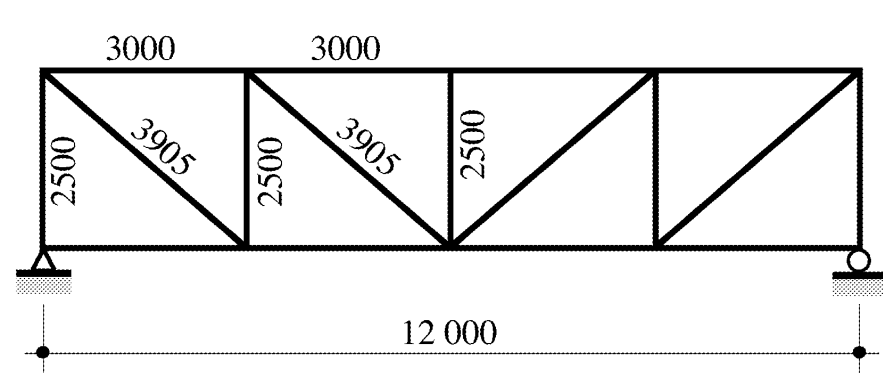


Exemple : problème de stabilité, « déversement » d'un treillis (halle déchargement Tridel, Lausanne)

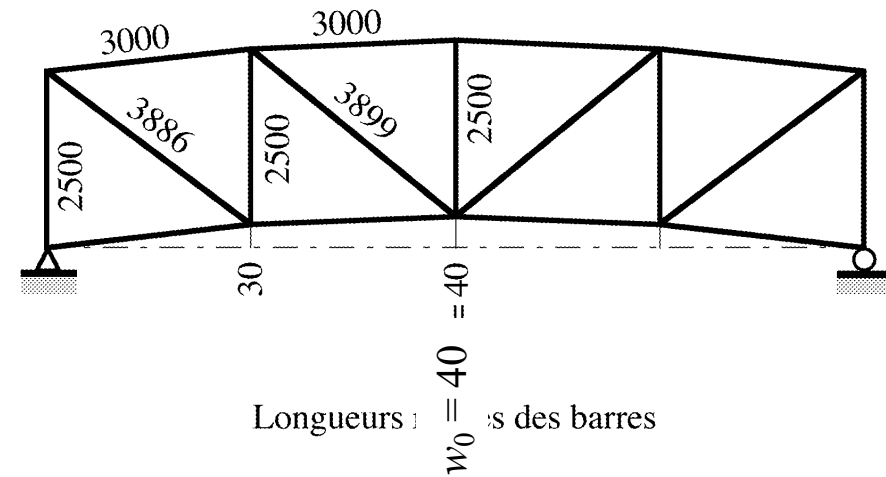


Etat limite de service

TGC 11, Fig 12.16: contreflèche d' une poutre à treillis



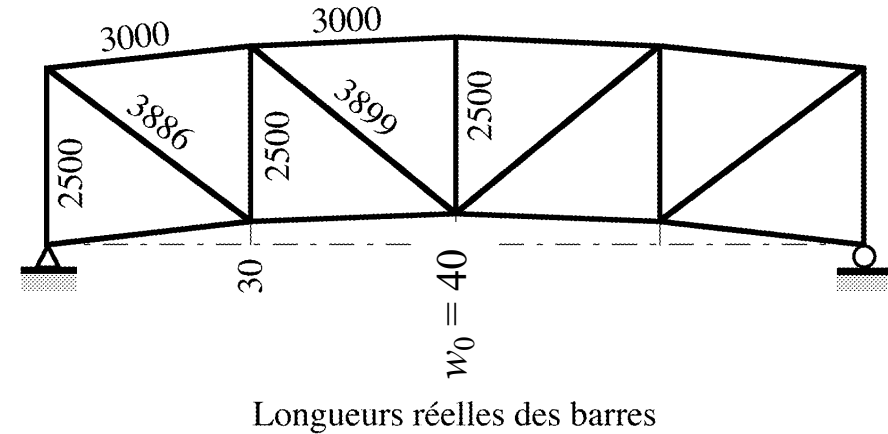
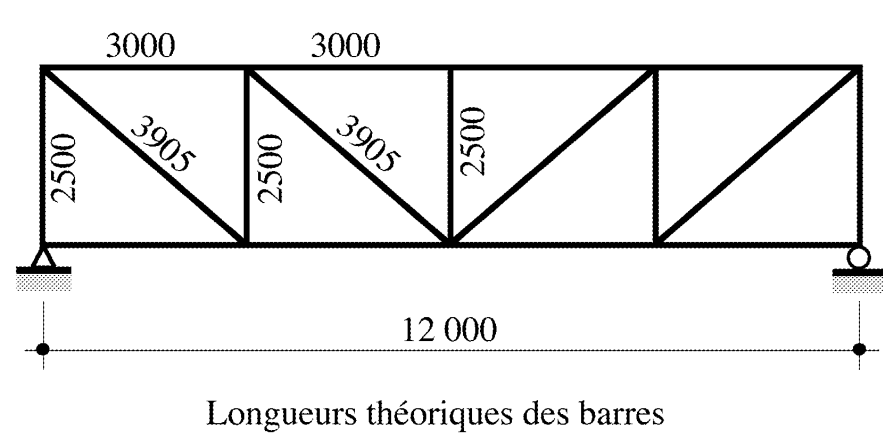
Longueurs théoriques des barres



Longueurs des barres



Source: Dépliant VENETA MONTAGGI



$$w_0 = -\left(w_1 + w_2 + 50\%(w_{31} \text{ ou } w_{32})\right) \geq 10\text{mm}$$

Exemples de réalisation: pont de Kirchenfeld, Berne



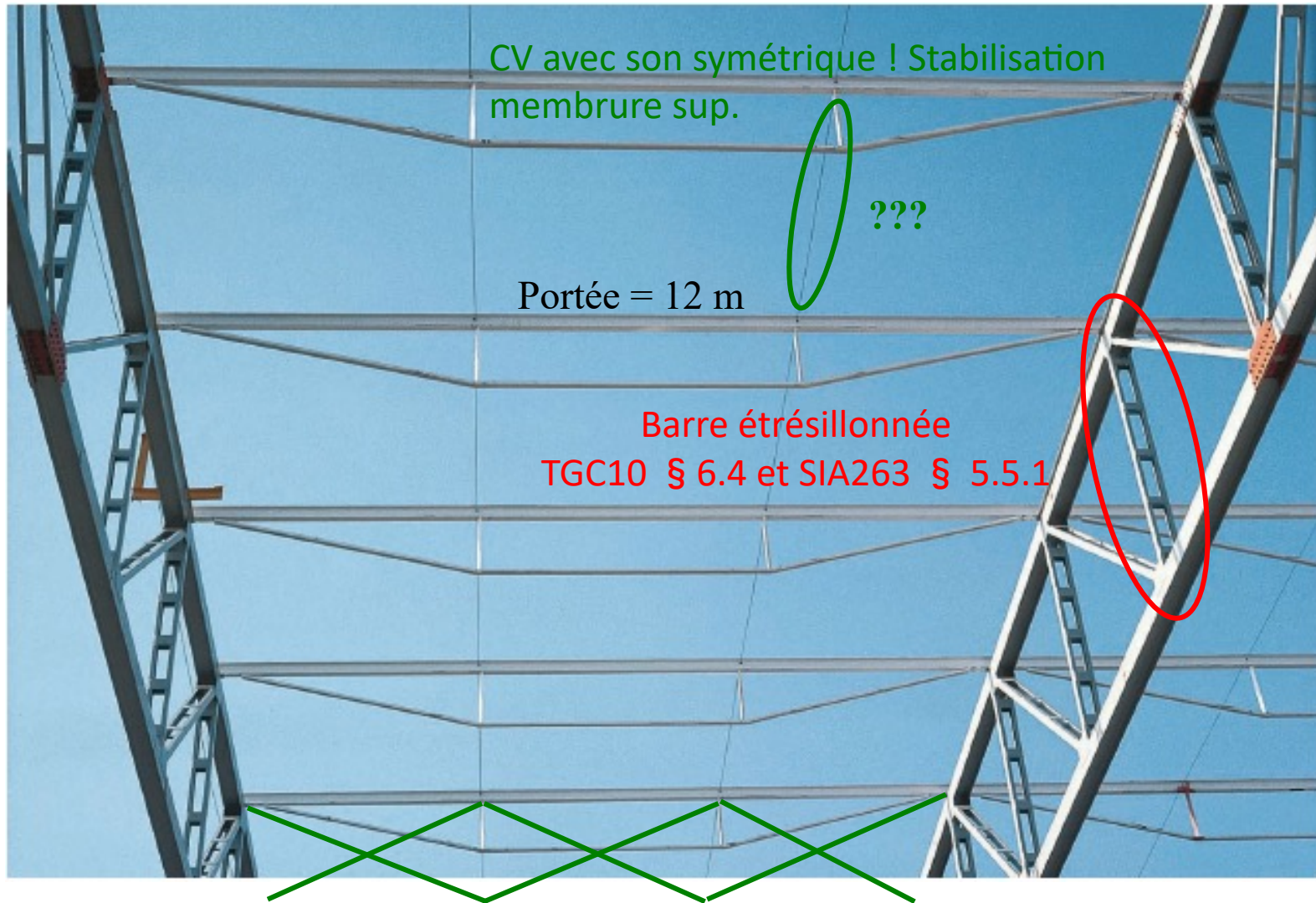
Exemples de réalisation: halle de sport Pré Baulan



Exemples de réalisation: halle de sport Pré Baulan



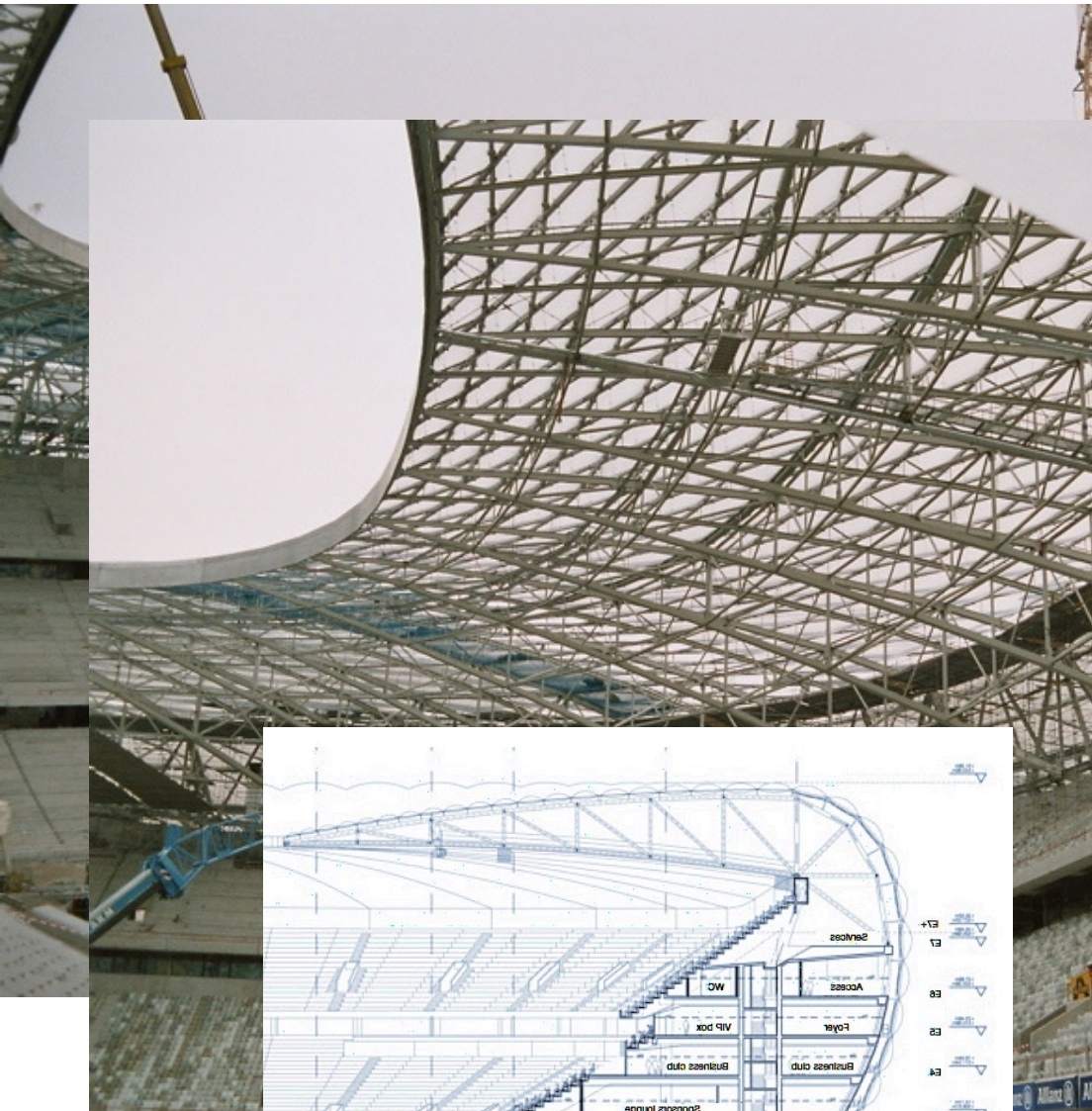
Exemples de réalisation: CERN – Laboratoire II, Meyrin



Exemples de réalisation: football Allianz Arena, Munich



Exemples de réalisation: football Allianz Arena, Munich



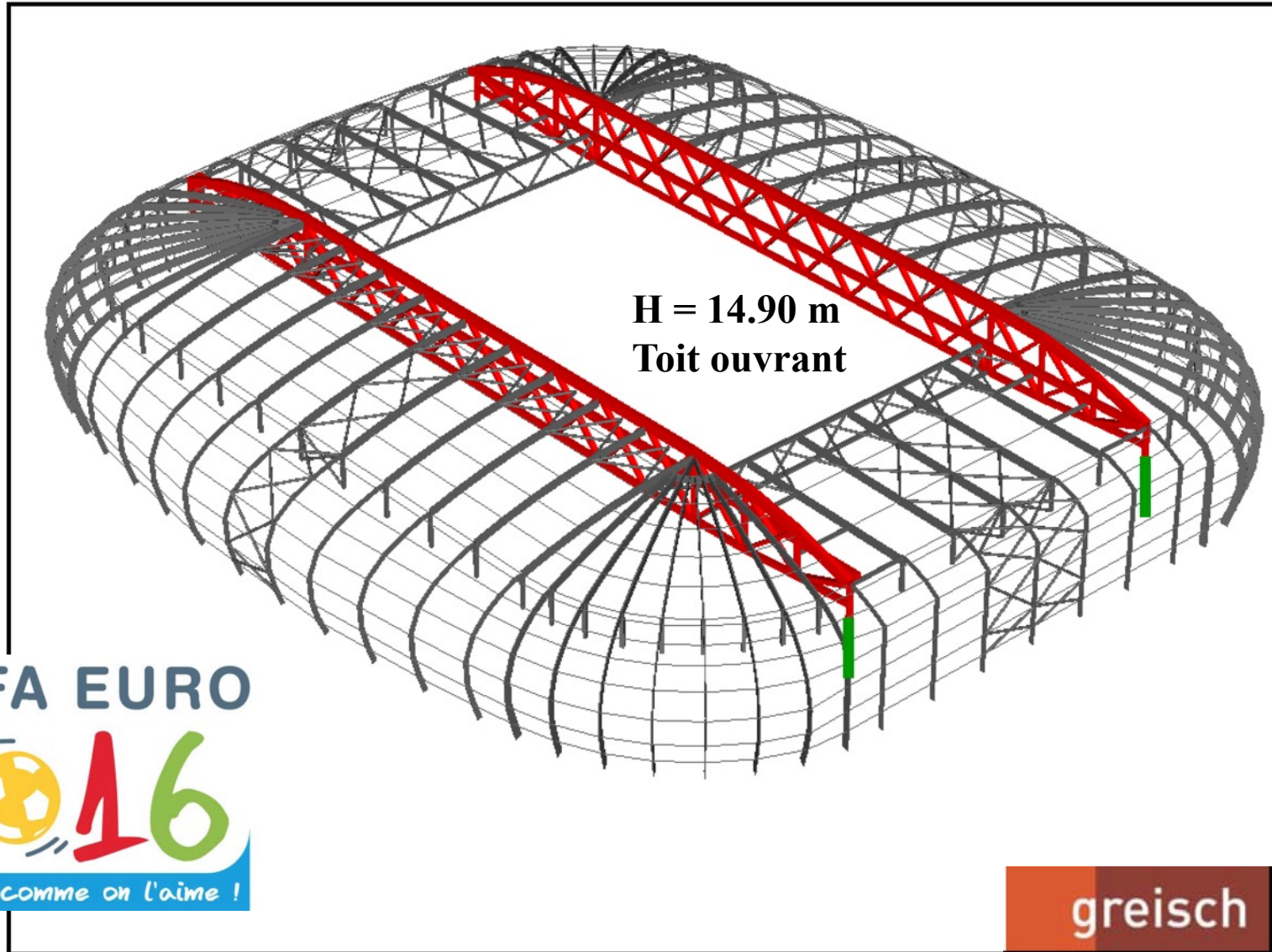
Exemple: Pont à structure treillis tubulaire, viaduc de Lully



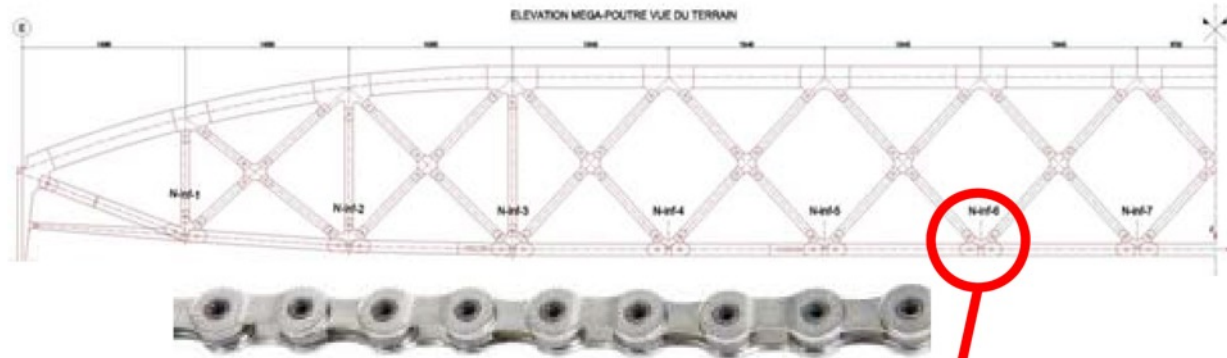
Exemple: Pont-rail poutre à treillis, hammerbrücke (D)



Stade de Lille, mégapoutres à treillis longueur 205 m



Nœud Membrane INFÉRIEURE



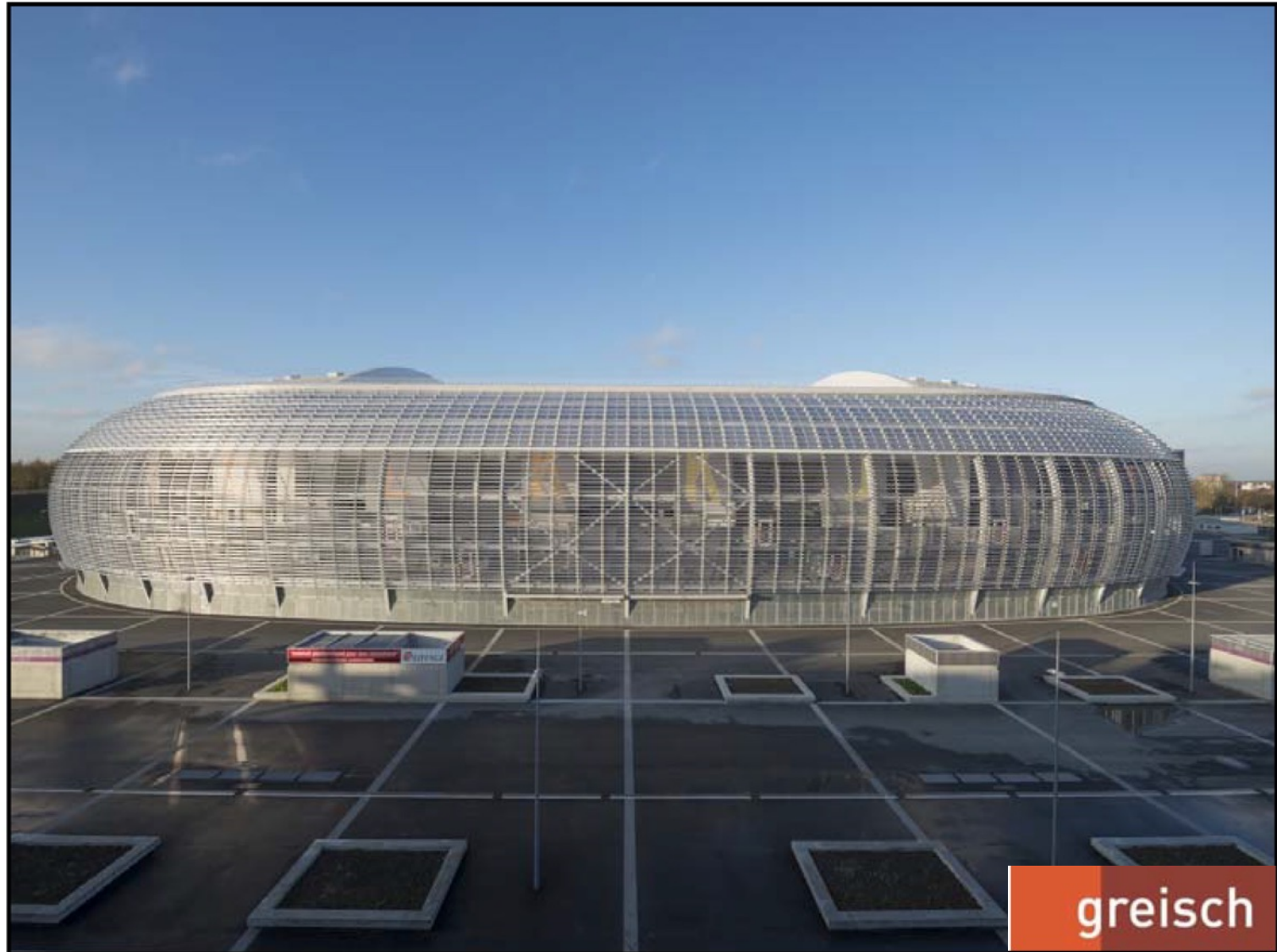
ELEVATION NOEUD
fasque 4

2 m



greisch

Stade de Lille (2011)



Stade de Lille (2011)



greisch



Centre de réhabilitation de la décharge de Kolliken
(500'000 to déchets industriels à traiter, surface 150 x 250 m²)



Joint de montage

FIN

Centre de réhabilitation de la décharge de Kolliken